

**SYSTEM AND METHOD FOR OPERATING CRANE WITH VOICE OPERATION**

Patent Number: JP10120364  
Publication date: 1998-05-12  
Inventor(s): WAKIZAKA TATSUYA; IKEDA YUICHI  
Applicant(s): OHBAYASHI CORP  
Requested Patent: ☐ JP10120364  
Application Number: JP19960278172 19961021  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B66C13/40; B66C13/00  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable the assist by an operator at the time of holding a load by operating a crane with voice of the operator.

**SOLUTION:** Voice indication generated by an operator 12 is collected by a bone-conduction microphone 38a, and transmitted by a portable transmitter receiver 38. The voice indication is received by voice processing devices 40, 42 provided in a girder driving device 34 and a hoist driving device 36. The voice processing devices 40, 42 are respectively provided with a voice tone converting circuit, a voice analyzing circuit, a voice recognizing circuit, a voice synthesizing circuit and a voice library. The voice synthesized by the voice synthesizing circuit is made to feedback to the transmitter 38 through a transmitting device. A ceiling is provided with a crane operating condition display unit 60 at each position, and the operating condition A of an overhead crane 10, which is really operated, is displayed by these operating condition display units 60.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-120364

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月12日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>B 6 6 C 13/40  
13/00

識別記号

F I

B 6 6 C 13/40  
13/00A  
E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-278172

(22) 出願日 平成8年(1996)10月21日

(71) 出願人 000000549

株式会社大林組

大阪府大阪市中央区北浜東4番33号

(72) 発明者 脇坂 達也

東京都清瀬市下清戸4丁目640番地 株式  
会社大林組技術研究所内

(72) 発明者 池田 雄一

東京都清瀬市下清戸4丁目640番地 株式  
会社大林組技術研究所内

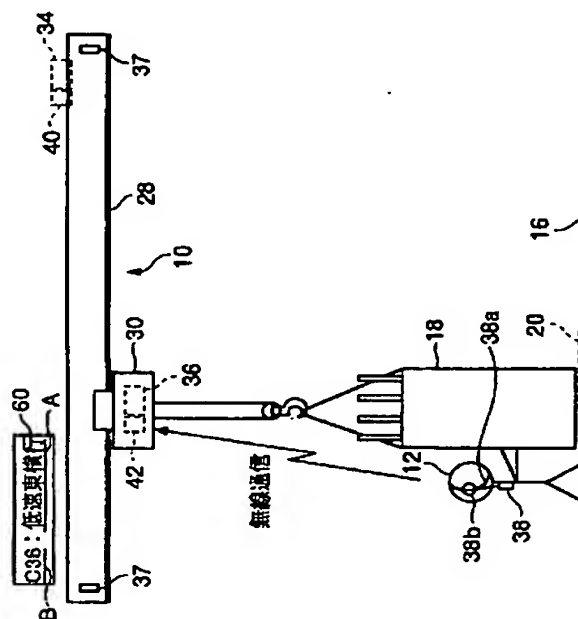
(74) 代理人 弁理士 一色 健輔 (外2名)

(54) 【発明の名称】 音声操作によるクレーン運転システムおよびその運転方法

(57) 【要約】

【課題】 クレーンをオペレータの音声によって運転することにより、オペレータが吊荷の介添えを兼任可能として、省力化を図る。

【解決手段】 オペレータ12が発した音声指令を骨導マイク38aで集音して、携帯した送・受信機38から送信する。ガーダ駆動装置34およびホイスト駆動装置36に設けた音声処理装置40、42によって音声指令を受信する。音声処理装置40、42には声質変換回路50、音声分析回路52、音声認識回路54、音声合成回路56および音声ライブラリ58を備える。音声合成回路56で合成した音声は送信装置48を介して送・受信機38にフィードバックする。天井の各所にクレーンの運転状況表示器60を設け、この運転状況表示器60によって現在操作されている天井クレーン10の運転状況Aを表示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 骨導マイクを介して入力したオペレータの音声指令を送信する携帯用の送信機と、送信機から送信されたオペレータの音声指令を受信して、この音声指令を声質変換、音声分析、音声認識する一方、この認識した指令を音声合成してオペレータにフィードバックし、また、フィードバックした内容に対してオペレータが前記送信機を介して送信する了解音声を受信して上記音声指令に従うクレーンの操作指令を出力する音声処理装置と、音声処理装置からフィードバックされる合成音声を受信してオペレータに伝達する携帯用の受信機と、音声処理装置から出力されるクレーンの操作指令に従ってクレーンを駆動するクレーン制御装置と、クレーンの操作内容を表示する運転状況表示器と、を備えたことを特徴とする音声操作によるクレーン運転システム。

【請求項2】 骨導マイクを介して入力されたオペレータの音声指令を携帯用の送信機から音声処理装置に送信し、この音声処理装置によって前記音声指令を声質変換し、音声分析し、音声認識する一方、この認識した指令を音声合成してオペレータが携帯する受信機に送信してフィードバックし、このフィードバックした内容が前記音声指令の内容と一致した場合に前記送信機によって送信されるオペレータの了解音声を受信した後、クレーン制御装置に上記音声指令に従う操作指令を出力してクレーンを駆動し、かつ、現在出力されているクレーンの操作内容を運転状況表示器に表示することを特徴とする音声操作によるクレーン運転方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オペレータの音声指令によりクレーンを駆動制御するようにした音声操作によるクレーン運転システムおよびその運転方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年では高層建築物の工法として、構築しようとする建築物の周囲に立設した仮設支柱によって仮設屋根を支持し、この仮設屋根下を施工階として建築物を構築することにより、雨天にあっては工事の進行を可能とする全天候型建築工法が採用されるに至っている。かかる全天候型建築工法では、建築物の工事進行に伴って仮設支柱を順次上方に継ぎ足しつつ仮設屋根を持ち上げるようになっており、この仮設屋根の下面には天井クレーンが設置されて、建築物の施工階まで掲重された資材を前記天井クレーンによって施工階の工事部位まで搬送するようになっている。

【0003】かかる天井クレーンは上述した建築現場で用いられる以外に、工場等で多く用いられる。このような天井クレーンでは、一般に専属のオペレータが有線若

しくは無線の操作器を携帯して、この操作器によって操作して吊荷の搬送を行うようになっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる従来の天井クレーンにあっては、搬送する吊荷は資材等の重量物であるため、この吊荷を地切りする時とか所定場所に着座させる時に、オペレータは操作器を操作しつつ吊荷を介添えすることは困難であり、また著しく危険である。このため、オペレータは専ら天井クレーンの操作を行わざるを得ないため、吊荷の介添えには他の作業員が少なくとも1人必要となってしまう。従って、天井クレーンを操作するオペレータと、吊荷を介添えする作業員とが別であるため、両者の意思の疎通を図りつつオペレータはクレーンを運転することになり、吊荷を目的場所に着座させるまでの搬送時間が長くなってしまいうという課題があった。

【0005】そこで、本発明はかかる従来の課題に鑑みて、クレーンをオペレータの音声によって運転することにより、オペレータが吊荷の介添えを兼任可能として、省力化を図ることができる音声操作によるクレーン運転システムおよびその運転方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために本発明の請求項1の音声操作によるクレーン運転システムは、骨導マイクを介して入力したオペレータの音声指令を送信する携帯用の送信機と、送信機から送信されたオペレータの音声指令を受信して、この音声指令を声質変換、音声分析、音声認識する一方、この認識した指令を音声合成してオペレータにフィードバックし、また、フィードバックした内容に対してオペレータが前記送信機を介して送信する了解音声を受信して上記音声指令に従うクレーンの操作指令を出力する音声処理装置と、音声処理装置からフィードバックされる合成音声を受信してオペレータに伝達する携帯用の受信機と、音声処理装置から出力されるクレーンの操作指令に従ってクレーンを駆動するクレーン制御装置と、クレーンの操作内容を表示する運転状況表示器と、を備えることにより構成する。

【0007】また、本発明の請求項2の音声操作によるクレーン運転方法は、骨導マイクを介して入力されたオペレータの音声指令を携帯用の送信機から音声処理装置に送信し、この音声処理装置によって前記音声指令を声質変換し、音声分析し、音声認識する一方、この認識した指令を音声合成してオペレータが携帯する受信機に送信してフィードバックし、このフィードバックした内容が前記音声指令の内容と一致した場合に前記送信機によって送信されるオペレータの了解音声を受信した後、クレーン制御装置に上記音声指令に従う操作指令を出力してクレーンを駆動し、かつ、現在出力されているクレー

ンの操作内容を運転状況表示器に表示する。

【0008】以上の構成により本発明の音声操作によるクレーン運転システムおよびその運転方法は、携帯した送信機からオペレータが音声で指令を送信すると、これを音声処理装置が受信して、オペレータの音声指令を声質変換し、音声分析し、音声認識する。そして、この音声処理装置は認識した指令を音声合成してオペレータにフィードバックし、クレーンに出力する操作指令が合っているかどうかをオペレータが確認できるようになっている。このフィードバックした内容が最初に送信した前記音声指令の内容と一致した場合には、オペレータは了解音声の前記送信機によって送信し、これを前記音声処理装置が受信することにより、クレーン制御装置に先の音声指令に従う操作指令を出力してクレーンが駆動される。

【0009】従って、オペレータは音声によって指令を送信することにより、クレーンを駆動することができるため、携帯可能となった送信機および受信機を体に装着しておくことにより、オペレータは両手を自由に使うことができるようになる。このため、吊荷を着座させる場合等にオペレータは自由となった両手でこの吊荷を介添えすることができ、オペレータは介添え専用の一人の作業員としての役目を兼ねることができる。

【0010】また、オペレータの音声は骨導マイクを介して送信機に入力されるため、周囲の騒音に紛らわされることがなくオペレータの音声のみを抽出することができ、音声指令を的確に送信することができ、音声処理装置の誤作動を極力抑制して安全なクレーン運転を可能とする。更に、前記音声処理装置には声質変換する機能を付加したことにより、オペレータが男性のみならず女性の場合にあっても音声命令の認識率を高めて、オペレータをより不特定多数の者の中から選択することができる。更にまた、クレーンを駆動する際には、運転状況表示器によって現在出力されているクレーンの操作内容を表示するため、これを周囲の作業員に知らせることができて周囲の作業員はクレーンによって吊荷が搬送される経路を確認でき、搬送ルート内の安全性を確保することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して詳細に説明する。図1から図4は本発明にかかる音声操作によるクレーン運転システムおよびその運転方法の一実施形態を示し、図1はクレーン運転システムを示す全体の概略構成図、図2はクレーン運転システムが適用される天井クレーンの概略構成図、図3は本実施形態に用いられる音声処理装置で実行される音声処理フローを示す説明図、図4は音声によるクレーンの操作手順を示すフローチャートである。

【0012】即ち、本実施形態のクレーン運転システムは、図1に示すように天井クレーン10に例をとって示

し、この天井クレーン10をオペレータ12の音声指令によって運転するようになっている。天井クレーン10は全天候型建築工法に用いられる仮設屋根の下面に設置され、図外のリフトによって構築途中にある建物躯体の施工階16に揚重された吊荷としての資材18を、前記天井クレーン10によって所定の建込み箇所20まで搬送するようになっている。本実施形態では前記資材18としてPC柱部材を搬送する途中を示す。

【0013】ここで、前記天井クレーン10の一例を図2に示すと、仮設屋根の下面にメインレール22およびこれの両側にサブレール24、24aが固定されており、メインレール22に搬送ガーダ26が走行可能に取り付けられると共に、サブレール24、24aにそれぞれ建込みガーダ28、28aが走行可能に取り付けられている。搬送ガーダ26および建込みガーダ28、28aは、メインレール22およびサブレール24、24aの延設方向に対して直角方向に配置される。それぞれの建込みガーダ28、28aには移動可能に荷吊り用のホイスト30が設けられると共に、このホイスト30は前記搬送ガーダ26との間で乗り移り可能となっている。

【0014】そして、ホイスト30が搬送ガーダ26に乗り移った状態で、この搬送ガーダ26をメインレール22の端部に移動し、リフト32から揚重された資材18をこのホイスト30に吊込むようになっている。資材18を吊込んだ搬送ガーダ26はメインレール22を走行して、建込みガーダ28、28aの一方に横付けし、この横付けした建込みガーダ28、28aにホイスト30を乗り移す。そして、このホイスト30が乗り移った建込みガーダ28、28aをサブレール24、24aに沿って走行させると共に、ホイスト30を建込みガーダ28、28aに沿って移動させることにより、資材18を目的位置まで搬送するようになっている。図1に示した天井クレーン10は、ホイスト30が乗り移った一方の建込みガーダ28を示し、この建込みガーダ28はガーダ駆動装置34によって図外のサブレールに沿って移動されると共に、前記ホイスト30はホイスト駆動装置36によって前記建込みガーダ28に沿って移動される。そして、前記ガーダ駆動装置34および前記ホイスト駆動装置36がクレーン制御装置として構成される。前記建込みガーダ28の両端部にはホイスト駆動装置36の作動を停止するリミットスイッチ37が設けられ、ホイスト30が建込みガーダ28の端部から脱落するのを防止するようになっている。

【0015】前記オペレータ12は骨導マイク38aおよびヘッドホン38bを備えた送・受信機38を携帯しており、オペレータ12が発した音声指令を骨導マイク38aで集音して、この音声指令を送・受信機38から送信するようになっている。一方、前記ガーダ駆動装置34および前記ホイスト駆動装置36にはそれぞれ音声処理装置40、42が設けられ、これら音声処理装置4

0、42によって前記送・受信機38から送信した音声指令を受信するようになっている。

【0016】前記音声処理装置40、42は図3に示すように、前記音声指令を受信する受信装置44と、この受信装置44で受信した音声进行分析および認識処理する音声処理回路46と、この音声処理回路46から前記送・受信機38に、確認のためにフィードバックする音声を送信する送信装置48とを備える。

【0017】前記音声処理回路46は、声質変換回路50、音声分析回路52、音声認識回路54、音声合成回路56および付加的に音声ライブラリ58を備えて構成される。前記声質変換回路50は、オペレータ12が男性の場合のみならず女性でも対応できるように、声の周波数を変換して音声命令の認識率を高めるようにする。前記音声分析回路52は、フーリエ変換やウェーブレット変換等を用いてデジタル信号処理を行う。音声認識回路54は、音声分析によってパターン化された波形、模様を前記音声ライブラリ58と照合することにより認識する。音声合成回路56は、前記音声ライブラリ58にある音声情報を呼び出し、発生するもので、この音声合成回路56で合成した音声は前記送信装置48を介して前記送・受信機38にフィードバックされる。また、前記音声ライブラリ58は、クレーン操作に必要な命令を表す言葉、例えば巻上げ、巻下げを表す「スラー」、「ゴーヘイ」とか、走行、横行を表す「東」、「西」、「南」、「北」および速度の度合いを表す「1発」、「2発」、「低速」、「高速」等を予め蓄えておく。走行、横行を表す音声と速度の度合いを表す音声とが組み合わせて用いられる。

【0018】本実施形態では天井の各所にクレーンの運転状況表示器60を設け、この運転状況表示器60によって現在操作されている天井クレーン10の運転状況Aを表示するようになっている。また、前記運転状況表示器60には、予めバーコードリーダー等によって得た部材情報Bが併せて表示されるようになっている。

【0019】かかる構成になる天井クレーン10は、図4に示すフローチャートに従って運転され、オペレータ12による音声指令によって資材18の搬送が行われるようになっている。即ち、かかるフローチャートでは、まずオペレータ12が音声をもってクレーンを運転する指令を発する(ステップS1)と、これが送・受信機38を介して音声処理装置40、42で受信され、この音声処理装置40、42では音声入力(ステップS2)した後、声質変換(ステップS3)、これを音声分析した(ステップS4)ものを音声認識する(ステップS5)。

【0020】そして、音声認識した指令を音声合成して(ステップS6)、この合成音声を送信装置48を介して出力する(ステップS7)。この出力された合成音声は送・受信機38にフィードバック音声として受信さ

れ、オペレータ12が聴覚認識する(ステップS8)。オペレータ12はフィードバックされた合成音声によって操作確認(ステップS9)、合成音声ステップS1で発した指令内容と一致する場合(YES)は、オペレータ12は確認の了解音声「Go」を発して(ステップS10)送・受信機38から送信する。一方、合成音声最初の指令内容と異なる場合(NO)は、ステップS1に戻ってオペレータ12は再度音声指令を発することになる。

【0021】前記ステップS10でオペレータ12が了解音声を発すると、音声処理装置40、42は前記ステップS2～S5と同様に、音声入力(ステップS11)、声質変換(ステップS12)、音声分析(ステップS13)、音声認識(ステップS14)。そして、前記了解音声を音声認識することによりクレーンの操作指令を出力する(ステップS15)。

【0022】クレーンの操作指令はガーダ駆動装置34およびホイスト駆動装置36の制御部で受信され(ステップS16)、この操作指令に従ってクレーン10が駆動される(ステップS17)。

【0023】以上の構成により本実施形態の音声操作によるクレーン運転システムおよびその運転方法にあっては、オペレータ12の音声指令を送・受信機38から送信すると、これを音声処理装置40、42が受信して、前記音声指令を声質変換し、音声分析し、音声認識する。そして、この音声処理装置40、42は認識した指令を音声合成して前記送・受信機38に送信することにより、オペレータ12にフィードバックして天井クレーン10に出力する操作指令が合っているかどうかをオペレータ12が確認できるようになっている。このフィードバックした内容が最初に送信した前記音声指令の内容と一致した場合に、オペレータ12は了解音声を前記送・受信機38によって送信し、これを前記音声処理装置40、42が受信することにより、ガーダ駆動装置34およびホイスト駆動装置36の制御部に先の音声指令に従う操作指令を出力して天井クレーン10が駆動されるようになっている。

【0024】従って、オペレータ12は音声によって指令を送信することにより、天井クレーン10を駆動することができるため、携帯可能となった送・受信機38をオペレータ12の体に装着しておくことにより、オペレータ12は両手を自由に使うことができるようになる。このため、天井クレーン10で搬送される資材18を所定箇所に着座させる場合等に、オペレータ12は自由となった両手でこの資材18を介添えすることができる。従って、オペレータ12は介添え専用として資材18に付き添っていた一人の作業員としての役目を兼ねることができ、従来介添え専用に従事していた1人の作業員を不要とすることができる。

【0025】ところで、本実施形態ではオペレータ12

の音声、骨導マイク38aを介して送・受信機38に  
入力されるため、周囲の騒音に紛らわされることがなくオ  
ペレータ12の音声のみを抽出することが可能となり、  
オペレータ12の音声指令を的確に送信することができ  
て、音声処理装置40、42の誤作動を極力抑制して安全  
なクレーン運転を可能とする。

【0026】更に、前記音声処理装置40、42に声質  
変換回路50を設けて、声質を変換する機能を備えさせ  
ていることにより、オペレータ12が男性のみならず女  
性の場合にあっても音声命令の認識率を高めて、オペレ  
ータ12をより不特定多数の者の中から選択することが  
できる。

【0027】更にまた、天井クレーン10を駆動する際  
には、運転状況表示器60によって現在出力されている  
天井クレーン10の操作内容を表示するようにしたの  
で、周囲の作業員はこの運転状況表示器60によって資  
材18が搬送される経路を確認でき、搬送ルート内の安全  
性を確保することができる。

【0028】本実施形態では全天候型建築工法に用いら  
れる天井クレーン10に本発明を適用した場合を開示し  
たが、これに限ることなく工場等に設置された天井ク  
レーンにあっても本発明を適用できることは勿論のこと、  
天井クレーン以外の全てのクレーン、例えばタワーク  
レーン等にあっても本発明を適用することができる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明の音声操作に  
よるクレーン運転システムおよびその運転方法にあって  
は、オペレータの音声指令を携帯した送信機から送信  
し、これを音声処理装置が受信して、この音声指令を声  
質変換し、音声分析し、音声認識した後、音声認識した  
指令を音声合成してオペレータにフィードバックして確  
認し、そして、オペレータの了解音声によって前記音声  
処理装置からクレーン制御装置に先の音声指令に従う操  
作指令を出力してクレーンを駆動制御することができ  
る。このように、オペレータは音声で指令してクレーン  
を駆動することができるため、携帯可能となった送信機  
および受信機を体に装着しておくことにより、オペレー  
タは両手を自由に使うことができ、吊荷を着座させる場  
合等にオペレータは自由となった両手でこの吊荷を介添  
えすることができる。このため、オペレータは介添え専  
用の一人の作業員としての役目を兼ねることができるこ  
とになり、作業員の省力化を達成することができる。

【0030】また、オペレータの音声は骨導マイクを介  
して送信機に入力されるため、周囲の騒音に紛らわされ

ることなくオペレータの音声のみを抽出することが可能  
となり、音声指令を的確に送信することができて、音声  
処理装置の誤作動を極力抑制して安全なクレーン運転を  
可能とする。

【0031】更に、前記音声処理装置が声質変換する機  
能を有しているため、オペレータが男性のみならず女性  
の場合にあっても音声命令の認識率を高めて、オペレ  
ータをより不特定多数の者の中から選択することができ  
る。

【0032】更にまた、クレーンを駆動する際には、運  
転状況表示器によって現在出力されているクレーンの操  
作内容を表示するようになっているため、周囲の作業員  
は前記運転状況表示器によってクレーンによって吊荷が  
搬送される経路を確認することができ、搬送ルート内の  
安全性を確保することができるという各種優れた効果を  
奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のクレーン運転システムの一実施形態を  
示す全体の概略構成図である。

【図2】本発明のクレーン運転システムが適用される天  
井クレーンの概略構成図である。

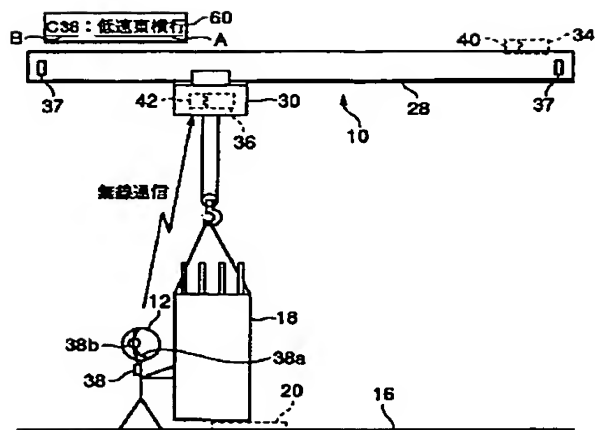
【図3】本発明のクレーン運転システムに用いられる音  
声処理装置で実行される音声処理フローを示す説明図で  
ある。

【図4】本発明の音声操作によるクレーン運転方法にお  
けるクレーンの操作手順を示すフローチャートである。

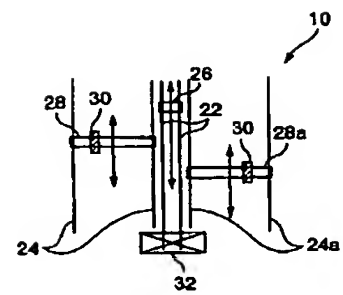
【符号の説明】

- 10 天井クレーン
- 12 オペレータ
- 18 資材
- 28 建込みガーダ
- 30 ホイスト
- 34 ガーダ駆動装置
- 36 ホイスト駆動装置
- 38 送・受信機
- 38a 骨導マイク
- 40、42 音声処理装置
- 46 音声処理回路
- 50 音声変換回路
- 52 音声分析回路
- 54 音声認識回路
- 56 音声合成回路
- 58 音声ライブラリ
- 60 運転状況表示器

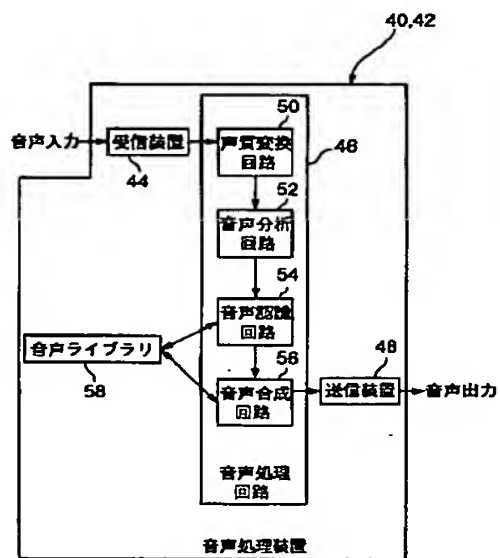
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

